

특 1999-0064231

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

Corresponding
U.S. Pat. No.
6329275

(51) Int. Cl.
C23C 14/14
H01L 21/3205

(11) 공개번호 특 1999-0064231
(43) 공개일자 1999년 07월 26일

(21) 출원번호 10-1998-0702718
(22) 출원일자 1998년 04월 11일
 변역문 제출일자 1998년 04월 11일
(86) 국제출원번호 PCT/JP1996/02961 (87) 국제공개번호 WO 1997/13885
(86) 국제출원일자 1996년 10월 14일 (87) 국제공개일자 1997년 04월 17일
(81) 지정국 EP, 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈
 국내특허 : 아일랜드, 일본, 대한민국
(30) 우선권주장 7-264472 1995년 10월 12일 일본(JP)
(71) 출원인 가부시끼가이샤 도시바, 니시무로 타이쵸
 일본국 가나가와현 가와사키시 사이와이구 호리가와조 72단지
(72) 발명자 이시가미 다카시
 일본 가나가와현 요코하마시 사카에쿠 가츠라초 303-1-2-713
 와타나베 고이치
 일본 가나가와현 요코하마시 고히쿠쿠 히요시 혼초 4초메 14-1-디-103
 네타 아키히사
 일본 가나가와현 요코하마시 아사히쿠 히가시 기보가오카 57-3-103
 마키 도시히로
 일본 가나가와현 요코하마시 고난쿠 고난 3-8-15-Ⅱ2-101
 마키 노리마키
 일본 가나가와현 요코하마시 도초카쿠 도초카초 2121-디103
(74) 대리인 김명선, 강성구

심사청구 : 있음

(54) 배선판, 배선판 형성용 스퍼터 타겟 및 이를 이용한 전자부품

요약

본 발명은 배선판, 배선판 형성용의 스퍼터 타겟 및 그것을 이용한 전자부품에 관한 것으로서, Al과 금속간 화합물을 형성하는 원소 및 Al보다 표준전극전위가 높은 원소의 적어도 한쪽을 만족하는 적어도 1종의 제 1 원소, 예를 들면 V, Sc, La, Ce, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Er, Th, Sr, Ti, Zr, Y, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Tc, Re, Fe, Co, Ni, Pd, Ir, Pt, Cu, Ag, Au, Cd, Si, Pb 및 B로부터 선택된 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소에 대해 0.01원자%~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Si으로 이루어진 배선판이고, 이와 같은 Si배선판은 저저항인 것에 부가하여 히로크의 발생과 ITD전극 등과의 전기화학반응을 방지할 수 있고, 상기한 배선판은 예를 들면 같은 조성을 갖는 스퍼터 타겟을 이용하여 스퍼터 성막하는 것에 의해 얻을 수 있으며, 이와 같은 스퍼터 타겟에 의하면 스퍼터시에 있어서 더스트발생을 억제할 수 있는 것을 특징으로 한다.

도면

도 8

발명자

기술분야

본 발명은 저저항 배선의 형성에 적합한 배선판과 배선판 형성용 스퍼터 타겟 및 그와 같은 저저항 배선을 적용한 액정표시장치(LCD(Liquid Crystal Display))와 반도체 소자 등의 전자부품에 관한 것이다.

배경기술

FTG등 타입의 LCD의 게이트선과 신호선 등으로 이용되는 배선막은 통상 스퍼터법에 의해 형성된다. 이와 같은 배선막의 형성재료에는 Cr, Ti, Mo, Mo-Ta 등이 이용된다. 그러나, LCD의 화면 사이즈의 대형화에 따라 저저항의 배선막이 필요하게 되었다. 예를 들면 10인치 이상의 대형 LCD에 있어서는 $10 \mu\Omega/\text{cm}$ 이하의 저저항 배선이 요구되고 있다. 그래서 게이트선과 신호선 등을 구성하는 배선막으로서 저저항의 Si가 주목받고 있다.

Si배선막에 의하면 저저항 배선이 실현가능하지만, Si배선막은 배선형성층의 열처리와 CVD프로세스에 의한 473~773K 정도의 가열 등에 의해 히로크라 불리는 돌기가 생기는 문제를 갖고 있다. 가열에 따른 Si의 스트레스의 해방과정에서 Si원자는 예를 들면 결정입계(粒界)를 따라 확산한다. 이 Si원자의 확산에 따라 돌기(히로크)가 생긴다. 이와 같은 돌기가 Si배선에 생기면 그 후의 프로세스에 악영향을 끼치게 된다.

그러나, Si배선에 미량의 금속원소, 예를 들면 Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Ir 등과 V, La, Nd 등의 희토류 금속원소를 첨가하는 것이 시도되고 있다(일본국 특개평 7-45555호 공보 참조). 구체적으로는 이러한 금속원소를 미량 첨가한 Si타겟을 이용하여 Si배선막을 형성한다. 상기한 바와 같은 금속원소는 Si와 금속간 화합물을 형성하기 때문에 Si의 트랩재로서 기능한다. 이것에 의해 상기한 히로크의 형성을 억제할 수 있다.

또, LCD의 신호선 등에 Si배선을 적용한 경우, 이 Si배선은 투명전극을 구성한 ITO전극과 적층된다. 이와 같은 Si배선과 ITO전극과의 적층막을 패터닝공정으로 사용되는 현상액 등의 알칼리용액에 침지하면, Si배선과 ITO전극이 직접 접촉한 부분에서 전기화학반응이 일어난다. 이 Si배선과 ITO전극과의 전기화학반응은 Si의 표준전극전위가 ITO의 그것보다 낮기 때문에 일어난다. 이 전기화학반응에 의해 Si배선과 ITO전극 사이에서 전자가 이동하고, ITO전극은 환원되어 착색(예를 들면 흑색화)되어 버리고, 반대로 Si배선은 산화되어 전기특성이 저하되는 문제가 생긴다.

상기한 Si배선과 ITO전극과의 전기화학반응에 기초한 문제에 대해서도 Si배선에 각종 금속원소를 첨가하는 것이 검토되고 있다. 이 경우에도 금속원소를 미량첨가한 Si타겟을 이용하여 금속원소를 미량 함유한 Si배선막이 형성된다.

그러나, 상기한 바와 같은 미량의 금속원소를 함유한 Si배선막에 있어서는 Si의 확산과 ITO전극과의 전기화학반응 등은 억제되지만, 생성된 금속간 화합물과 첨가한 금속원소가 Si배선의 애칭성과 스퍼터특성 등에 대해 악영향을 끼친다는 문제가 생긴다.

즉, 상기한 바와 같은 Si배선막에 대해 CDE(Chemical Dry Etching)와 RIE(Reactive Ion Etching) 등의 드라이에칭, 또는 습식에칭을 실시하면, 잔사라 불리는 녹다 남은 것이 다수 발생하고, 배선막의 형성에 대해 큰 장애를 가져온다. 첨가한 금속원소와 생성된 금속간 화합물은 상기한 에칭 후의 잔사의 발생원인이 되고 있다. 또, 상기한 금속원소를 포함한 Si타겟은 스퍼터 중에 타겟에서 발생하는 더스트량이 많고, 이 더스트도 건전한 미세배선막의 형성에 대해 장애가 되고 있다.

이와 같은 것에서 저저항 배선의 형성에 이용되는 Si타겟 및 Si배선막에 있어서는 Si의 확산에 기초한 히로크의 발생과 ITO전극과의 전기화학반응 등을 억제하고, 에칭시에 있어서 잔사발생과 스퍼터시에 있어서 더스트발생을 억제하는 것이 과제이다.

또, Si배선과 ITO전극과의 전기화학반응의 억제에 관해서는 금속원소의 첨가량을 절감함으로써 효과의 향상을 꾀하는 것이 요망되고 있다. 또, Si배선과 ITO전극과의 전기화학반응은 Si배선을 Mo막 등의 적층구조로 하는 것으로 억제하는 것도 검토되고 있다. 그러나, 이와 같은 적층막은 LCD구조의 복잡화와 고비용화를 초래하기 때문에 단일구조의 Si배선으로 ITO전극과의 전기화학반응을 억제하는 것이 요망되고 있다.

상기한 바와 같은 과제는 LCD의 게이트선과 신호선 등에 이용되는 Si배선막에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면 VLSI와 ULSI 등의 일반적인 반도체 소자에 Si배선을 적용하는 경우에는 알렉트로 마이그레이션이 문제가 된다. 상기한 바와 같은 금속원소는 알렉트로 마이그레이션의 억제에도 효과를 발휘하지만(일본국 특개소 62-228446호 공보와 일본국 특개평 4-48854호 공보 등 참조), LCD의 경우와 같이 에칭시에 있어서 잔사의 발생과 스퍼터시에 있어서 더스트의 발생이 문제가 되고 있다. 또, 상기한 바와 같은 과제는 탄성표면파 공진자(SAW)와 같은 탄성표면파 장치, 또는 SAW를 이용한 전자부품(SAW디바이스), 또한 서멀프린터헤드(THP) 등의 배선과 전극 등에 있어서도 같은 문제가 되고 있다.

본 발명의 목적은 히로크 및 에칭잔사의 발생을 방지한 저저항 배선막 및 그와 같은 배선막을 재현성 좋게 성막할 수 있고, 스퍼터시에 있어서 더스트발생을 억제한 스퍼터 타겟을 제공하는데 있다. 본 발명의 다른 목적은 ITO 등과의 전기화학반응 및 에칭잔사의 발생을 방지한 저저항 배선막 및 그와 같은 배선막을 재현성 좋게 성막할 수 있고, 또 스퍼터시에 있어서 더스트발생을 억제한 스퍼터 타겟을 제공하는데 있다. 또한, 그와 같은 배선막을 이용한 전자부품을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명에 있어서 제 1 배선막은 Si와 금속간 화합물을 형성하는 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Si으로 이루어진 것을 특징으로 하고 있다.

본 발명에 있어서 제 2 배선막은 Si보다 표준전극전위가 높은 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H에서 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Si으로 이루어진 것을 특징으로 하고 있다.

본 발명에 있어서 다른 배선막은 V, Sc, La, Ce, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Er, Th, Sr, Ti, Zr, V, Nb, Ta,

Cr, Mo, W, Mn, Tc, Re, Fe, Co, Ni, Pd, Ir, Pt, Cu, Ag, Au, Cd, Si, Pb 및 B로부터 선택된 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Si으로 이루어진 것을 특징으로 하고 있다.

또, 본 발명에 있어서 제 1 스퍼터 타겟은 Si과 금속간 화합물을 형성하는 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Si으로 이루어진 것을 특징으로 하고 있다.

본 발명에 있어서 제 2 스퍼터 타겟은 Si보다 표준전극전위가 높은 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Si으로 이루어진 것을 특징으로 하고 있다.

본 발명에 있어서 다른 스퍼터 타겟은 V, Sc, La, Ce, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Er, Th, Sr, Ti, Zr, Y, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Tc, Re, Fe, Co, Ni, Pd, Ir, Pt, Cu, Ag, Au, Cd, Si, Pb 및 B로부터 선택된 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Si으로 이루어진 것을 특징으로 하고 있다.

그리고, 본 발명의 전자부품은 상기한 본 발명의 배선막을 구비한 것을 특징으로 하고 있다.

Si 스퍼터 타겟에 V 등의 Si과 금속간 화합물을 형성한 원소(이하, 금속간 화합물 형성원소라 함), 또는 Au 등의 Si보다 표준전극전위가 높은 원소(이하, 고전극전위원소라 함)와 함께 미량의 C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 원소를 첨가한다. 이러한 원소에 의해 얻어진 스퍼터막 중에 존재하는 에칭가공성이 나쁜 금속간 화합물, 금속간 화합물 형성원소, 고전극전위원소가 Si의 입내(粒内)와 입계에 미세하고 균일하게 석출된다.

이와 같이 금속간 화합물, 금속간 화합물 형성원소, 고전극전위원소를 미세하고 균일하게 석출시킴으로써 에칭성이 대폭 향상되는 동시에 스퍼터시에 있어서 더스트발상을 억제하는 것이 가능하다. 또, 첨가한 C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 원소는 Si의 확산억제효과와 ITO 등과의 전기화학반응의 억제효과에 영향을 끼치지 않는다. 따라서, 금속간 화합물 형성원소에 의해 히로크의 발생을 유효하게 방지할 수 있다. 또는 고전극전위원소에 의해 ITO 등과의 전기화학반응을 유효하게 방지할 수 있다.

상기한 바와 같이 본 발명의 제 1 배선막은 내히로크성 및 미세배선막의 형성성이 우수한 것이다. 또, 본 발명의 제 2 배선막은 ITO 등과의 전기화학반응의 방지성 및 미세배선막의 형성성이 우수한 것이다. 본 발명의 배선막에 있어서는 이러한 특성을 겸비할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 전자부품을 액정표시장치에 적용한 한 실시형태의 등가회로도,

도 2는 도 1에 나타난 액정표시장치의 요부구성을 나타낸 단면도,

도 3은 본 발명의 전자부품을 반도체 소자에 적용한 한 실시형태의 요부구성을 나타낸 단면도,

도 4는 본 발명의 전자부품을 서멀프린터헤드에 적용한 한 실시형태의 요부구성을 나타낸 단면도,

도 5는 본 발명의 전자부품을 탕성표면파 공진자에 적용한 한 실시형태의 구성을 나타낸 평면도,

도 6은 본 발명의 전자부품을 탕성표면파 공진자에 적용한 다른 실시형태의 구성을 나타낸 평면도,

도 7은 도 5와 도 6에 나타난 탕성표면파 공진자(SAW)를 이용한 SAW디바이스의 요부구성을 나타낸 단면도, 및

도 8은 본 발명의 배선막의 전극전위를 Si 및 ITO와 비교하여 나타낸 도면이다.

실시예

이하, 본 발명을 실시하기 위한 형태에 대해 설명한다.

본 발명의 제 1 배선막은 Si과 금속간 화합물을 형성하는 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Si으로 이루어진 것이다.

상기한 제 1 원소로서는 Si과 금속간 화합물을 형성하는 원소라면 여러 원소를 미용할 수 있다. 구체적으로는 V, Sc, La, Ce, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Er, Gd 등의 희토류 금속원소, Nb, Ta, Re, Mo, W, Zr, Hf 등을 들 수 있다.

이러한 Si과 금속간 화합물을 형성하는 원소(금속간 화합물 형성원소)는 예를 들면 Al, V와 같은 금속간 화합물을 형성하여 Si의 트랩재로서 기능한다. 따라서, Si배선막에 열처리를 실시하거나, 또 Si배선막을 비교적 고온으로 성막한 경우에 있어서도 Si의 확산을 억제할 수 있다. 그 결과로서 히로크 등의 발생이 방지된다. 또, 알렉트로 마이그레이션 등을 억제하는 것도 가능하다.

사용하는 금속간 화합물 형성원소는 Si에 대한 고용도(固溶度)가 1.0중량% 이하인 것이 바람직하다. Si에 대한 고용도가 1.0중량%를 넘으면 Si과의 금속간 화합물의 형성에 의한 히로크의 억제효과를 충분히 얻을 수 없는 우려가 있는 동시에 비저항의 증대를 초래할 우려가 있다. 이와 같은 금속간 화합물 형성 원소로서는 Be, Li, Mg, Th, Ti, V, Zn, W 등을 들 수 있다.

또, 본 발명의 제 2 배선막은 Si보다 표준전극전위가 높은 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와,

C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Si으로 이루어진 것이다.

상기한 제 2 배선막의 제 1 원소로서는 Si보다 표준전극전위가 높은 원소라면 여러 원소를 미용할 수 있다. 구체적으로는 Ag, Au, Cu, Ti, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Fe, Co, Ni, Pd, Ir, Pt, Cd, Si, Pb 등을 들 수 있다. 이 가운데 특히 Si과의 표준전극전위의 차가 2V(298K) 이상인 Ag, Au, Cu, Mo, W, Mn 등이 바람직하게 이용된다.

이러한 Si보다 표준전극전위가 높은 원소(고전극전위원소)를 Si배선막 중에 함유시킴으로써 Si배선막의 표준전극전위를 높일 수 있다. 여기에서 알칼리용액중에서 Si배선막과 ITO전극과의 사이에 발생한 전기화학반응은 Si의 표준전극전위가 ITO의 그것보다 낮기 때문에 전자가 이동되어 일어나는 현상이다. 따라서, Si배선막에 고전극전위원소를 함유시켜서 Si배선막의 표준전극전위를 예를 들면 ITO의 그것보다 높게 하여 Si배선막과 ITO전극 사이의 알칼리용액중에 있어서 전기화학반응을 방지할 수 있다. 이것에 의해 ITO전극의 환원에 의한 착색과 Si배선막의 산화에 의한 전기특성의 저하 등을 초래하지 않고, 예를 들면 LCD의 게이트선을 단층구조의 Si배선막으로 견전하게 형성하는 것이 가능하게 된다.

또, 고전극전위원소의 첨가에 의한 Si배선막의 표준전극전위의 향상은 ITO전극과 적층하는 경우에 한정되지 않고, Si배선막을 Si보다 표준전극전위가 높은 각종 재료로 이루어진 전극과 배선 등과 적층하는 경우에 대해 유효하다.

상기한 고전극전위원소로서는 Si배선막의 비저항의 증대를 억제하고, Si와 금속간 화합물을 형성하는 원소를 이용하는 것이 바람직하다. 또, 고전극전위원소로서 Si와 금속간 화합물을 형성하는 원소를 이용하여 상기한 비와 같이 히로크의 발생과 일렉트로 마이그레이션 등을 억제하는 것도 가능하게 된다. 이와 같이 Si보다 표준전극전위가 높고, 또 Si와 금속간 화합물을 형성하는 원소는 특히 유효하다. 이와 같은 원소를 함유시킨 Si배선막의 예를 들면 LCD의 신호선 및 게이트선 모두 양호하게 사용할 수 있어 비용성이 높은 Si배선막이라고 할 수 있다. 이와 같은 원소로서는 Pd, V, Ni, Mo, W, Co 등을 들 수 있다.

본 발명의 배선막은 구체적으로는 Y, Sc, La, Ce, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Er, Th, Sr, Ti, Zr, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Tc, Re, Fe, Co, Ni, Pd, Ir, Pt, Cu, Ag, Au, Cd, Si, Pb 및 B로부터 선택된 적어도 1종의 제 1 원소(금속간 화합물 형성원소 및 고전극전위원소의 적어도 한쪽을 만족하는 원소)를 0.001~50원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Si으로 이루어진 것이다.

상기한 금속간 화합물 형성원소와 고전극전위원소는 Si배선막중에 0.001~30원자%의 범위로 함유시킨다. 예를 들면 금속간 화합물 형성원소의 함유량이 0.001원자% 미만이면 상기한 히로크의 억제효과를 충분히 얻을 수 없다. 한편, 30원자%를 넘으면 금속간 화합물이 Si배선막의 저항을 증대시키거나, 또 드라이브 전압과 습식에칭시에 전사의 발생원인이 된다. 또, 고전극전위원소의 함유량이 0.1원자% 미만이면 상기한 전기화학반응의 억제효과를 충분히 얻을 수 없다. 한편, 20원자%를 넘으면 Si배선막의 저항을 증대시키거나, 또 드라이브전압과 습식에칭시에 전사를 발생시킨다. 보다 바람직한 첨가량은 0.1~20원자%의 범위이다.

본 발명의 배선막은 상기한 비와 같이 금속간 화합물 형성원소 및 고전극전위원소의 적어도 한쪽을 만족하는 원소와 함께 C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 원소를 미용함수시키고 있다. 이 미용 함유시킨 원소(C, O, N, H)는 금속간 화합물, 또는 금속간 화합물 형성원소 및 고전극전위원소 자체의 미세선회에 대해 유효하게 작용한다. 따라서, Si배선막중의 금속간 화합물, 금속간 화합물 형성원소, 고전극전위원소를 Si의 입내와 입계에 미세하고 균일하게 석출시키는 것이 가능하게 된다.

이와 같이 Si배선막 중에 있어서 금속간 화합물, 금속간 화합물 형성원소, 고전극전위원소를 미세하고 균일하게 석출시킴으로써 에칭성이 대폭 향상된다. 따라서, Si배선막에 드라이브전 등으로 배선막을 형성할 때에 예정전사의 발생을 대폭 억제하는 것이 가능하게 된다. 또, 나중에 상술하는 바와 같이 본 발명의 Si배선막의 제작에 스퍼터법을 적용하는 경우, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 원소는 스퍼터시의 더스트 발생량의 억제에도 효과를 발휘한다. 따라서, 미세더스트의 함유량이 대폭 절감된 Si배선막을 얻을 수 있다.

그리고, 열처리 등의 가열에 따른 Si의 확산은 상기한 비와 같이 금속간 화합물 형성원소와 Si이 금속간 화합물을 형성하는 것에 의해 억제되고, 그 결과로서 히로크의 발생은 유효하게 방지할 수 있다. 따라서, 본 발명의 제 1 Si배선막은 내히로크성이 우수하고, 히로크의 발생에 의해 그 후의 프로세스에 악영향을 끼치지 않는 동시에 미세배선망의 형성성이 우수하다. 또, 알칼리용액중에 있어서 ITO전극 등과의 전기화학반응은 고전극전위원소를 함유시켜서 억제된다. 따라서, 본 발명의 제 2 Si배선막은 ITO전극 등과의 전기화학반응의 방지성 및 미세배선망의 형성성이 우수하다.

여기에서, 상기한 C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 원소(이하, 미세선회화 원소라 함)의 함유량은 Si배선막중의 금속간 화합물 형성원소와 고전극전위원소의 양에 대해 0.01원자ppm~50원자%의 범위로 한다. 미세선회화 원소의 함유량이 금속간 화합물 형성원소와 고전극전위원소의 양에 대해 0.01원자ppm 미만이면 금속간 화합물, 금속간 화합물 형성원소, 고전극전위원소의 미세선회화 효과를 충분히 얻을 수 없다. 한편, 50원자%를 넘으면 여분의 C와 H등이 Si입계와 입내 등에 석출되고, 반대로 에칭성 등을 저하시킨다.

보다 바람직한 미세선회화 원소의 함유량은 C를 이용하는 경우에는 3원자ppm~3원자%의 범위이고, O, N 및 H를 이용하는 경우에는 1.5원자ppm~7.5원자%의 범위이다. 미세선회화 원소로서 C를 이용하는 경우, 금속간 화합물 형성원소와 고전극전위원소의 양에 대해 300~3000원자ppm의 범위로 하는 것이 더 바람직스럽고, 600~1500원자ppm의 범위가 더욱 바람직스럽다. 미세선회화 원소로서 O, N 및 H를 이용하는 경우, 금속간 화합물 형성원소와 고전극전위원소의 양에 대해 500원자ppm~1.5원자%의 범위로 하는 것이 더 바람직스럽고, 300~1500원자ppm의 범위는 더욱 바람직스럽다.

상기한 미세선회화 원소 가운데, 특히 C는 금속간 화합물과 금속간 화합물 형성원소의 미세선회에 효과를

발휘한다. 따라서, 제 1 배선막에 있어서는 미세석출화 원소로서 C를 이용하는 것이 바람직하다.

또, H는 금속간 화합물, 금속간 화합물 형성원소, 고전극전위원소의 미세석출화에 부가하여 A1배선막의 표준전극전위를 더욱 향상시키는 작용을 갖고 있다. 따라서, 제 2 배선막에 있어서는 미세석출화 원소로서 H를 이용하는 것이 바람직하다. 즉 H는 A1, 고전극전위원소 및 금속간 화합물 자체가 갖는 미온화 에너지 저하시킨다. 이 때문에 미세석출화 원소로서 H를 이용함으로써 A1배선막의 표준전극전위를 더욱 향상시킬 수 있다. 또는 고전극전위원소의 함유량을 삭감하는 것이 가능하게 된다. 또 H는 습식예칭시에는 화학반응을 촉진시키고, 또 드라이예칭시에는 A1배선막의 구성원소와 예칭중(라디칼 등)과의 반응을 가속도적으로 촉진시키기 때문에 예칭의 미세가공 정밀도의 향상에도 기여한다.

단, H를 아주 다량으로 함유시키면 A1의 소성가공성 등이 저하될 우려가 있다. 따라서, 미세석출화 원소로서 H를 이용하는 경우에는 A1배선막 중의 H함유량을 500중량ppm 이하로 하는 것이 바람직하다.

본 발명의 제 1 배선막의 예를 들면 그것과 같은 조성을 갖는 A1스퍼터 타겟을 이용하여 통상의 조건하에서 스퍼터성막함으로써 얻을 수 있다. 또, 제 2 배선막에 대해서도 마찬가지이다.

즉, 제 1 배선막의 형성에 이용되는 스퍼터 타겟은 A1과 금속간 화합물을 형성하는 적어도 1종의 금속간 화합물 형성원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 미세석출화 원소를 금속간 화합물 형성원에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 A1으로 이루어진 것이다. 또, 제 2 배선막의 형성에 이용되는 스퍼터 타겟은 A1보다 표준전극전위가 높은 적어도 1종의 고전극전위원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 미세석출화 원소를 고전극전위원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 A1으로 이루어진 것이다.

상기한 금속간 화합물 형성원소, 고전극전위원소 및 미세석출화 원소의 구체예와 함유량은 상기한 바와 같다. 따라서, 본 발명의 스퍼터 타겟은 예를 들면 V, Sc, La, Ce, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Er, Th, Sr, Ti, Zr, Y, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Tc, Re, Fe, Co, Ni, Pd, Ir, Pt, Cu, Ag, Au, Cd, Si, Pb 및 B로부터 선택된 적어도 1종의 제 1 원소(금속간 화합물 형성원소 및 고전극전위원소의 적어도 한쪽을 만족하는 원소)를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소(미세석출화 원소)를 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 A1으로 이루어진 스퍼터 타겟이라고 할 수도 있다.

이와 같은 스퍼터 타겟을 이용하여 본 발명의 배선막을 재현성 좋게 얻을 수 있다. 덧붙여서 미세석출화 원소는 스퍼터시에 발생하는 더스트량의 억제에도 효과를 발휘한다. 따라서, 본 발명의 스퍼터 타겟을 이용하여 스퍼터성막하여 이루어진 A1배선막은 미세더스트의 함유량이 대폭 절감되고, 미세배선막의 형성성이 우수한 것이 된다.

또, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 미세석출화 원소는 예를 들면 스퍼터시의 분위기와 조건 등을 억제함으로써 스퍼터분위기로부터 A1배선막중에 흡수되는 것도 가능하다. 단, 스퍼터시의 더스트발생량의 억제효과를 얻어서 스퍼터 타겟중에 미리 함유시켜 두는 것이 바람직하다.

상기한 본 발명의 스퍼터 타겟의 제조방법은 특별히 한정된 것은 아니고, 예를 들면 대기용해법, 진공용해법, 급냉용고법(예를 들면 스프레이 포밍법), 분말아급법 등의 공지된 제조방법을 적용하여 제작할 수 있다.

예를 들면 진공용해법을 적용하는 경우에는 우선 A1에 금속간 화합물 형성원소 및 고전극전위원소의 적어도 한쪽을 만족하는 원소와 C 등의 미세석출화 원소를 소정량 배합하여 이것을 진공중에서 고주파 용융하여 잉곳을 제작한다. 미세석출화 원소로서 O, N, H를 이용하는 경우에는 불순물 원소로서의 함유량을 고려하여 예를 들면 용해중에 그러한 가스를 배분하는 등 하여 잉곳중에 소정량 함유시킨다. 미세석출화 원소로서 O, N, H를 사용하는 경우에는 그러한 함유량을 제어하여 진공용해법을 적용하는 것이 바람직하다.

또, 스프레이 포밍법을 적용하는 경우에는 마찬가지로 A1에 금속간 화합물 형성원소 및 고전극전위원소의 적어도 한쪽을 만족하는 원소와 미세석출화 원소를 소정량 배합하고, 이것을 고주파 용융한 후에 스프레이에 의해 분무하여 잉곳을 제작한다. 미세석출화 원소로서 O, N, H를 이용하는 경우에는 불순물 원소로서의 함유량을 고려하여 예를 들면 스프레이시에 그러한 가스를 분사하는 등하여 잉곳중에 소정량 함유시킨다.

분말아급법을 적용하는 경우에는 A1에 금속간 화합물 형성원소 및 고전극전위원소의 적어도 한쪽을 만족하는 원소와 미세석출화 원소를 소정량 배합한 것에 삼산화알루미늄, 산화알루미늄, HIP 등을 실시하여 소결체를 제작한다. 미세석출화 원소로서 O, N, H를 이용하는 경우, N에 대해서는 소결체를 제작할 때에 N분위기에 서 함유시킬 수 있다. 또, O, H에 대해서는 A1소재중에 포함된 양을 규정한다. 이와 같이 하여 O, N, H를 소결체중에 소정량 함유시킨다. 또, 이 가운데 비교적 고밀도로 고순도 미세결정의 소재를 얻기 쉬운 급냉용고법이 적절하다.

상기 용융에 의해 얻은 잉곳과 분말아급에 의해 얻은 소결체에는 통상, 열간가공, 냉간가공 등이 실시될 수 있다. 또 필요에 따라서 재결정 열처리와 결정방위제어 등이 실현되고, 목적으로 하는 스퍼터 타겟을 얻을 수 있다. 대형 타겟인 경우에는 확산접합 등을 실현하여 소망 형상의 타겟으로 해도 좋다. 단, 대면적의 LCD 등의 형성에 이용되는 대형 타겟을 제작하는 경우에는 각종 방법으로 밀결형성하는 것이 스퍼터시의 더스트발생을 억제하는데 바람직하다.

또, 본 발명의 스퍼터 타겟을 제작할 때에는 압연, 단조(鍛造) 등에 의한 가공율을 50% 이상으로 하는 것이 바람직하다. 이것은 상기한 가공율에서 얻을 수 있는 열에너지가 정해진 결정격자의 배열을 산출하고, 미소 내부결합의 감소에 유효하기 때문이다. 또, 목적으로 하는 스퍼터 타겟의 따라서는 필요로 하는 순도, 조직, 면방위 등이 다른 것이 있기 때문에 이러한 요구특성에 따라서 제조방법을 적절히 설정할 수 있다.

또, 본 발명의 Si배선막의 제조방법은 상기한 바와 같은 스퍼터법에 제한되는 것이 아니라, 상기한 조성을 만족하는 Si배선막을 얻을 수 있는 방법이라면 여러 막형성법을 적용할 수 있다. 바꿔 말하면 본 발명의 Si배선막은 스퍼터막에 제한되지 않고, 상기한 조성을 만족하는 Si배선막이라면 여러 막형성법으로 제작한 박막을 사용할 수 있다.

상기한 바와 같은 본 발명의 Si배선막은 각종 전자부품의 배선과 전극 등에 사용할 수 있다. 구체적으로는 게이트선과 신호선 등으로서 본 발명의 Si배선막을 이용한 액정표시장치(LCD), 배선망으로서 본 발명의 Si배선막을 이용한 VLSI와 ULSI 등의 반도체 소자 등을 들 수 있다. 또한 탄성표면파 소자(SAW)와 그 것을 이용한 SAW디바이스, 서멀프린터헤드(TPH) 등의 전자부품의 배선 등에 본 발명의 Si배선막을 사용할 수도 있다. 본 발명의 전자부품은 특히 대형화 및 고정밀화된 LCD패널과 고정밀화된 반도체 소자 등에 매우 유용하다.

도 1 및 도 2는 본 발명의 Si배선막을 이용한 액정표시장치의 한 실시형태를 나타낸 도면이다. 도 1은 스테거형 TFT를 이용한 액티브 매트릭스형 액정표시장치의 등가회로도, 도 2는 그 TFT의 구성을 나타낸 단면도이다.

도 1에 있어서 1은 투명유리기판을 나타내고, 그 위에 게이트배선(2)과 데이터배선(3)이 매트릭스형상으로 배치된다. 이러한 배선의 각 교차부에 a-Si막에 의해 TFT(4)가 형성되어 있다. 이 TFT(4)의 단면구조는 도 2에 나타낸 바와 같이 투명유리기판(1)상에 본 발명의 Si배선막(Ai합금막)으로 이루어진 게이트전극(2')이 형성되어 있다. 이 게이트전극(2')은 도 1의 게이트전극(2)과 동일재료, 동일공정으로 일체 형성된다. 그리고 이 게이트전극(2')을 형성한 후, 그 위에 게이트절연막으로서 Si₃N₄막(5)을 형성하고,

그 위에 도포하지 않은 a-Si막(6), n⁺형 a-Si막(7)을 퇴적하고, 그 위에 Mo막(8)을 형성하고 있다. 마지막으로, 그 위에 드레인전극(3') 및 소스전극(9)을 형성하고 있다. TFT(4)의 소스에는 각 화소의 표시전극(10)과 액정용량(11)이 접속되어 있다.

도 3은 본 발명의 Si배선막을 이용한 반도체 소자의 한 실시형태의 요부 구성을 나타낸 단면도이다. 이 반도체 소자의 구조를 그 제조공정과 같이 설명한다.

도 3에 있어서 21은 p-Si기판이고, 이 p-Si기판(21)에 대해 열산화를 실시하여 표면에 열산화막을 형성한다. 이어서 소스, 게이트, 드레인의 각 영역을 패드 선택적으로 산화처리를 실행하고, 필드산화막(22)을 형성한다. 다음에, 소스, 드레인의 각 영역상의 열산화막을 레지스트막의 형성과 에칭처리(PEP처리)에 의해 제거한다. 이 PEP처리에 의해 게이트산화막(23)이 형성된다. 다음에 소스, 드레인의 각 영역을 패드 레지스트막을 형성한 후, p-Si기판(21)내에 불순물 원소를 주입하고, 소스영역(24) 및 드레인영역(25)을 형성한다. 또, 게이트산화막(23)상에 Mo와 W의 실리사이드막(26)을 형성한다.

다음에, p-Si기판(21)의 전면에 실리케이트 유리 등으로 이루어진 절연막(27)을 형성한 후, PEP처리에 의해 소스영역(24) 및 드레인영역(25)상의 인실리케이트 유리층(27)을 제거한다. 인실리케이트 유리층(27)을 제거한 소스영역(24) 및 드레인영역(25)상에 TiN, Zn, HfN 등의 장벽층(28)을 각각 형성한다.

이 후, 본 발명의 Si배선막(Ai합금막)을 전면에 형성하고, PEP처리를 실시하는 것에 의해 소망 형상의 Si배선(29)을 형성한다. 그리고, Si₃N₄막 등으로 이루어진 절연막(30)을 형성한 후, PEP처리에 의해 Si₃N₄막(30)의 본딩(bonding)층 개구부를 형성하여 반도체 칩(32)이 완성된다.

도 4는 본 발명의 Si배선막을 이용한 서멀프린터헤드의 한 실시형태의 요부 구성을 나타낸 분해사시도이다.

도 4에 있어서 예를 들면 Fe-Cr합금으로 이루어지는 지지기판(31)상에 방향족 폴리이미드수지 등으로 이루어진 내열수지층(32)이 형성되어 있다. 이 내열수지층(32)상에는 예를 들면 N 또는 C의 어느 하나와 Si를 주성분으로 하는 하지막(下地膜)(33)이 스퍼터법 등에 의해 형성된다. 이 하지막(33)상에는 열발열체(34)와, 본 발명의 Si배선막으로 이루어지는 개별전극(35) 및 공통전극(36)이 형성되어 있다. 이 전극(35, 36)의 대부분 및 발열저항체(34)를 덮도록 보호막(37)이 형성되어 있다.

도 5, 도 6 및 도 7은 본 발명의 Si배선막을 이용한 SAW 및 SAW디바이스의 실시형태를 나타낸 도면이다. 도 5는 한 실시형태에 의한 SAW의 구성을 나타낸 평면도, 도 6은 다른 실시형태에 의한 SAW의 구성을 나타낸 평면도, 도 7은 SAW를 사용한 SAW디바이스의 구성을 나타낸 단면도이다.

도 5에 있어서 LiTaO₃기판과 LiNbO₃기판으로 이루어진 압전체기판(41)상에는 본 발명의 Si배선막으로 이루어진 트랜스듀서(42, 43)가 격리되어 형성되어 있다. 이 트랜스듀서, 예를 들면 입력 트랜스듀서(42)의 전극의 교차폭을 바꾸어 중량부(44)를 실행하고, 필터 예를 들면 컬러 필터배전수상기의 PIF필터를 형성한다. 이 중량부(44)의 전극단자(44)를 크게 한다. 이와 같이 형성한 전극단자(44)의 적어도 일부분이 입력 트랜스듀서(42)의 외측부분에 홈층(45)을 겹쳐 설치한다. 이 홈층(45)의 형상은 입력 트랜스듀서(42)의 후미 홈층부를 거의 덮고, 또 탄성표면파의 입사측이 입사하는 탄성표면파에 대해 비스듬히 교차하도록 경사각 둘레가 되고 있다. 또 출력트랜스듀서(43)의 외측에도 홈층(46)이 설치되어 있다.

또, 도 6은 다른 실시형태의 SAW를 나타낸 평면도이다. 도 6에 있어서 LiTaO₃기판과 LiNbO₃기판으로 이루어진 압전체 기판(41)상에는 입력전기신호를 압전체기판(41)상을 전반하는 탄성표면파로 변환하기 위한 트랜스듀서, 예를 들면 한쌍의 빗살형 전극(47a, 47b)을 서로 맞물려 이루어진 인터디지털전극(47)이 형성되어 있다. 이 인터디지털전극(47)은 본 발명의 Si합금막에 의해 형성된다. 이 인터디지털전극(47)의 양단의 압전체기판(41)상에는 각각 인터디지털전극(47)에서 여진된 탄성표면파를 반사하기 위한 본 발명의 Si합금막으로 이루어진 그레이팅반사기(48, 49)가 형성되어 있다.

도 5와 도 6에 나타낸 SAW는 도 7에 나타낸 바와 같은 디바이스로서 사용된다. 도 7에 있어서 SAW(51)는 접착부재(52)를 통해 예를 들면 세라믹기판으로 이루어진 칩 캐리어(53)상에 고정되어 있고, 이 칩캐리어(53)상에 코발트 등의 저열팽창성 금속으로 이루어진 링(54)을 통해 금속제 캡(55)이 피복되어 있다. 이

칩 캐리어(53)상에는 본 발명의 Al합금막으로 이루어진 배선패턴(56)이 형성되어 있다. SAW(51)와 배선패턴(56)은 본딩 와이어(57)에 의해 전기적으로 접속되어 있다. 또, 칩 캐리어(53)상의 배선패턴(56)(즉, 리턴 각 패턴)은 내벽면에 금 층이 도포되고, 또 유리 등의 절연부재로 막힌 스루 홀(through hole)(58)을 통해 칩 캐리어(53)의 하면측의 배선패턴(59)과 전기적으로 접속되어 있다.

다음에 본 발명의 Al스퍼터 타겟과 Al배선패턴의 구체적인 실시예 및 그 평가결과에 대해 설명한다.

실시예 1

우선, Al에 미 Al에 대해 0.83원자%(2.7중량%)의 Y와, 미 Y에 대해 1630원자ppm(220중량ppm)의 C를 첨가하고, 이 혼합원료를 고주파 유도용해하여 목적조성의 잉곳을 제작했다. 이 잉곳에 대해 냉간압연 및 기계가공을 실시하여 직경 127mm×두께 5mm의 Al스퍼터 타겟을 제작했다.

이와 같이 하여 얻은 Al스퍼터 타겟을 이용하여 배압 1×10^{-4} Pa, 출력 DC 200W, 스퍼터 시간 3분의 조건으로 직경 5인치의 유리기판상에 회전성막하여 두께 350nm의 Al막을 성막했다. 이 Al막의 비저항, 열처리(573K)후의 히로크 밀도, 에칭잔사의 유무를 측정평가했다. 또, 에칭잔사의 평가시험에 있어서 에칭은 BCl_3+Cl_2 의 혼합가스를 에칭가스로 이용하여 실행했다. 이러한 결과를 표 1에 나타낸다.

또, 본 발명과 비교예로서 Y 및 C를 첨가하지 않고 제작한 Al스퍼터 타겟(비교예 1-1)과, C를 첨가하지 않은 이외에는 실시예 1과 동일조건으로 제작한 Al스퍼터 타겟(비교예 1-2)을 이용하여 각각 마찬가지로 Al막을 스퍼터 성막했다. 그리고, 이러한 Al막에 대해서도 실시예 1과 같이 특성을 평가했다. 이러한 결과(열처리후)를 아울러 표 1에 나타낸다.

[표 1]

	타겟 조성		Al스퍼터막의 특성평가결과		
	금속간화합물형성원소량	C량+1	비저항 ($\mu \Omega cm$)	열처리후의 히로크밀도+2	에칭잔사+3
실시예 1	Al-0.83at%Y	1630at.ppm	3.14	○	없음
비교예 1-1	Al	없음	3.00	×	없음
비교예 1-2	Al-0.83at%Y	없음	3.01	⊗	있음

+1: 금속간 화합물 형성원소량에 대해

+2: ⊗=전혀 히로크가 없다, ○=일부에서 사이드히로크, ×=전면에 히로크.

+3: 없음=잔사없음, 있음=전면에 잔사있음.

표 1에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명의 Al배선패턴은 내히로크성 및 에칭성이 우수한 것을 알 수 있다. 따라서, 이와 같은 Al배선패턴을 이용하는 것에 의해 간단한 미세배선패턴을 재현성 좋게 형성하는 것이 가능하게 된다.

실시예 2

표 2에 나타낸 각 조성의 Al스퍼터 타겟을 각각 실시예 1과 같이 하여 제작한 후, 실시예 1과 동일 조건으로 스퍼터 성막하여 각각 Al배선패턴을 얻었다. 이러한 각 Al배선패턴의 특성을 실시예 1과 같이 하여 측정, 평가했다. 그 결과를 아울러 표 2에 나타낸다.

[표 2]

	시료 No	타겟 조성		Al스퍼터막의 특성평가결과		
		금속간화합물형성원소량 (원자비)	C량+1 (원자비)	비저항 ($\mu \Omega cm$)	열처리후의 히로크밀도+2	에칭잔사+3
실시예 2	1	Al-0.71%Y	5%	3.5	○	없음
	2	Al-0.73%Y	12%	3.8	⊗	없음
	3	Al-1.1%Y	200ppm	4.1	⊗	없음
	4	Al-1.73%Y	580ppm	4.6	⊗	없음
	5	Al-1.2%Y	7%	5.1	⊗	없음
	6	Al-2.83%Y	90ppm	6.3	⊗	없음
	7	Al-4%Y	37.8%	6.7	⊗	없음
	8	Al-2%Y	300ppm	5.1	⊗	없음
	9	Al-1.8%Y	1.8ppm	4.9	○	없음

비교	1	Al-2.3%V	없음	4.5	⊙	있음
예2	2	Al-4%V	55%	4.9	⊙	있음

실시예 3

Y를 대신하여 각종 원소를 이용한 Al타겟(표 3에 조성을 나타낸다)을, 각각 실시예 1과 같이 제작한 후, 실시예 1과 동일조건으로 스퍼터 성막하여 각각 Al배선막을 얻었다.

이러한 각 Al배선막의 특성을 실시예 1과 같이 측정, 평가했다. 또, 시료No 16~21의 Al배선막에 대해서는 알칼리용액중에 있어서 IT0전극과의 반응성도 측정, 평가했다. 이 알칼리 용액중에 있어서 IT0전극과의 반응성은 참조전극에 은-염화은 전극을 이용하는 동시에 양극을 IT0, 음극을 각 Al합금으로 하여 상용 이용되는 전극측정법으로 조사했다. 그 결과를 마들러 표 3에 나타낸다.

[표 3]

시료 No	타겟 조성		Al스퍼터막의 특성평가결과			
	금속간합합물형성원소량(원자비)	C량+1 (원자비)	비저항 ($\mu\Omega\text{cm}$)	열처리후의 히로크밀도+2	예칭 잔사+3	IT0와의 반응성+4
실시예 3	1	Al-1.5%Ga	2600ppm	3.8	◎	-
	2	Al-2.2%Ga	3700ppm	4.8	◎	-
	3	Al-2.6%Th	110ppm	4.0	◎	-
	4	Al-5.3%Th	70ppm	5.2	◎	-
	5	Al-2.1%Re	220ppm	4.0	◎	-
	6	Al-1.9%B	170ppm	4.2	○	-
	7	Al-6.1%B	340ppm	5.1	◎	-
	8	Al-4.9%Sc	90ppm	4.4	○	-
	9	Al-3.7%Sc	410ppm	5.3	◎	-
	10	Al-1.6%Nd	20ppm	4.7	○	-
	11	Al-2.3%Dy	700ppm	3.6	◎	-
	12	Al-1.8%Dy	12%	4.3	◎	-
	13	Al-1.0%Zr -0.2%B	120ppm	3.5	◎	-
	14	Al-0.8%Hf -0.5%B	190ppm	3.8	◎	-
	15	Al-1.1%Y -0.9%B	310ppm	4.2	◎	-
	16	Al-2.6%Cu	400ppm	4.5	◎	○
	17	Al-4.2%Cu	580ppm	5.1	◎	○
	18	Al-0.9%Mn	350ppm	3.4	◎	○
	19	Al-9.7%V	1600ppm	5.6	◎	○
	20	Al-15.1%Mn	5.1%	7.9	◎	△
	21	Al-13.2%Ta	7.5%	8.8	◎	△

+4: ○=반응 있음, △=일부 반응 있음, ×=반응한다

실시예 4

우선, Al에 대해 2.84원자%(6중량%)의 Co를 첨가한 원료를 고주파 유도용해(진공용해)하고, 이 용탕내에 H₂가스를 버블링하여 H를 투입했다. H의 버블링량은 일곳중의 H량이 Co량에 대해 960원자ppm(200중량ppm)이 되도록 설정했다. 이와 같이 하여 제작한 목적조성의 일곳에 대해 열간압연 및 기계가공을 실시하고 직경 127mm×두께 5mm의 Al스퍼터 타겟을 얻었다.

이와 같이 하여 얻은 Al스퍼터 타겟을 이용하여 배압 1×10^{-4} Pa, 출력DC200W, 스퍼터 시간 2분의 조건으로 직경 5인치의 유리기관상에 회전성막하여 두께 350nm의 Al막을 성막했다. 이 Al막에 패터닝 및 드라이미싱을 실시하고 또 573K로 열처리를 실시한 후, 비저항, 히로크밀도, 예칭잔사의 유무를 측정평가했다. 이러한 결과를 표 4에 나타낸다. 또, 예칭잔사의 평가시험은 BCl₃+Cl₂의 혼합가스를 예칭가스로 하여 이용하여 실행했다.

또, 본 발명과의 비교예로서 Co 및 H를 첨가하지 않고 제작한 Al스퍼터 타겟(비교예 4-1)과, H를 첨가하지 않은 것 이외에는 실시예 4와 동일조건으로 제작한 Al스퍼터 타겟(비교예 4-2)을 이용하여 각각 미한 가지로 Al막을 스퍼터 성장했다. 그리고, 이러한 Al막에 대해서도 실시예 4와 같이 특성을 평가했다. 이러한 결과를 아울러 표 4에 나타낸다.

[표 4]

	타겟조성		Al스퍼터막의 특성평가결과		
	첨가원소량 (원자비)	H량+1 (원자비)	비저항 ($\mu\Omega\text{cm}$)	열처리후의 히로크밀도+2	예칭잔사+3
실시예 4	Al-2.84%Co	980ppm	4.3	◎	없음
비교예 4-1	Al	없음	2.9	x	없음
비교예 4-2	Al-2.84%Co	없음	4.2	○	있음

*1: 첨가원소량에 대해

*2: ◎=전혀 히로크가 없다, ○=일부에 사이드히로크, △=일부에 히로크가 존재한다, x=전면에 히로크.

*3: 없음=잔사없음, 있음=전면에 잔사있음.

표 4에서 알 수 있는 바와 같이 실시예 4의 Al배선막은 내히로크성 및 예칭성이 우수한 것을 알 수 있다. 따라서, 이와 같은 Al배선막을 이용하는 것에 의해 견직한 미세배선망을 재현성 좋게 형성하는 것이 가능하게 된다.

실시예 5

표 5에 나타낸 각 조성의 Al스퍼터 타겟을 각각 실시예 4와 같이 제작한 후, 실시예 4와 동일 조건으로 스퍼터 성장했다. 이와 같이 하여 제작한 각 Al막을 알칼리 용액(NMO-3/현상액)중에 넣고, 참조전극(Ag/AgCl/Cl)을 이용하여 전극전위를 측정했다. 그 결과를 표 5 및 도 8에 나타낸다.

[표 5]

	시료번호	타겟조성	표준전극전위 (V(vsAg/AgCl))
		고전극전위원소량	
실시예 5	1	Al-1.43at%Ni	3600at.ppm
	2	Al-1.91at%Co	190at.ppm
	3	Al-2.01at%Pt	700at.ppm
	4	Al-1.87at%Au	150at.ppm
	5	Al-2.3at%Mo	920at.ppm
	6	Al-4.6at%V	80at.ppm
	7	Al-3.8at%Pd	610at.ppm
	8	Al-5.2at%Ta	110at.ppm
	9	Al-3.3at%Ti	180at.ppm
	10	Al-1.2at%Ag	700at.ppm
	11	Al-6.2at%V	300at.ppm
비교예 5-1	Al	없음	-1.9
비교예 5-2	(ITO)	-	-1.44

*1: 고전극전위원소량에 대해

표 5 및 도 3에서 알 수 있는 바와 같이 Al보다 표준전극전위가 높은 원소를 함유시킨 Al막은 모두 ITO보다 전극전위가 높은 것을 알 수 있다.

실시예 6

Al보다 표준전극전위가 높은 원소(Ir, Pt, V, Nb)를 이용하여 표 6에 조성을 나타낸 Al스퍼터 타겟을 각각 실시예 4와 같이 제작한 후, 실시예 4와 동일조건으로 스퍼터성장하여 각각 Al배선막을 얻었다. 이러한 각 Al배선막의 특성을 실시예 1과 같이 측정, 평가했다. 또, 이러한 Al배선막에 대해서는 실시예 3과 같이 알칼리 용액중에 있어서 ITO전극과의 반응성도 측정, 평가했다. 그 결과를 아울러 표 6에 나타낸다. 표 6중의 비교예 6은 고전극전위원소의 함유량을 본 발명의 범위외로 한 것이다.

[표 6]

시료 No	타겟 조성		시스퍼터막의 특성평가결과				
	고전극전위 원소첨가량(원자비)	H량*1(원자비)	비저항($\mu\Omega\text{cm}$)	열처리후의 히로크밀도*2	예칭잔사*3	ITO와의 반응성*4	
실시예6	1	Al-1.9%Ir	50ppm	4.5	⊙	있음	○
	2	Al-2.4%Pt	17000ppm	4.8	⊙	있음	○
	3	Al-5.7%V	39000ppm	8.2	⊙	있음	○
	4	Al-2.3%Nb	400ppm	5.1	⊙	있음	○
비교예6	1	Al-0.009%Ir	120ppm	2.9	x	없음	x
	2	Al-32%Ir	300ppm	13.5	⊙	있음	○
	3	Al-0.01%Pt	900ppm	3.1	△	있음	△
	4	Al-35%Pt	20ppm	12.5	⊙	있음	○
	5	Al-33%V	2500ppm	19.9	⊙	있음	○
	6	Al-0.05%Nb	3000ppm	3.3	△	없음	x

표 6에서 알 수 있는 바와 같이, 고전극전위원소의 함유량이 너무 많으면 비저항이 증대하는 동시에 적정량의 H를 함유시켜도 예칭잔사를 방지할 수 없다. 한편, 고전극전위원소의 함유량이 너무 적으면 히로크의 발생 및 ITO전극과의 반응을 방지할 수 없다. 이에 대해 적정량의 고전극전위원소 및 H를 함유시킨 실시예 6에 의한 각 시배선막은 비저항, 내히로크성, 예칭성, ITO전극과의 반응방지성이 우수한 것을 알 수 있다. 따라서, 이와 같은 시배선막을 이용하는 것에 의해 견직한 미세배선망을 재현성 좋게 형성하는 것이 가능하게 된다. 또, LDD의 게이트선 등도 견직하게 형성할 수 있다.

실시예 7

Al보다 표준전극전위가 높은 원소(Au, Ag, Pd)를 이용하여 표 7에 조성을 나타낸 시스퍼터 타겟을 각각 실시예 4와 같이 제작한 후, 실시예 4와 동일 조건으로 스퍼터성막하여 각각 시배선막을 얻었다. 이러한 각 시배선막의 특성을 실시예 1과 같이 측정, 평가했다. 또, 시배선막의 예칭성에 대해서는 습식예칭 및 드라이예칭 각각의 예칭 속도를 조사했다. 그 결과를 표 7에 나타낸다.

또, 표 7중 비교예 7은 H를 첨가하지 않은 것 이외에는 실시예 7과 동일조건으로 제작한 시스퍼터 타겟을 이용하고, 각각 마찬가지로 스퍼터성막한 시막이다.

[표 7]

시료 No	타겟 조성		시스퍼터막의 특성평가결과			
	고전극전위원소첨가량 (원자비)	H량 (원자비*1) (타겟 중/wtppm)	비저항 ($\mu\Omega\text{cm}$)	열처리후의 히로크밀도*2	습식예칭 속도 (nm/min)	드라이예칭 속도 (nm/min)
실시예	1 Al-0.2%Au	163ppm(450ppm)	3.1	⊙	105	380
	2 Al-0.9%Ag	354ppm(380ppm)	4.2	⊙	111	400
	3 Al-1.2%Pd	580ppm(480ppm)	4.6	⊙	101	340
비교예	1 Al-0.7%Au	-	3.1	△	75	210
	2 Al-2.5%Ag	-	4.8	△	70	250
	3 Al-19%Pd	-	13.2	⊙	55	200

표 7에서 알 수 있는 바와 같이, 적정량의 고전극전위원소 및 H를 함유시킨 실시예 7에 의한 각 시배선막은 비저항 및 내히로크성이 우수하고, 또 예칭속도성도 높은 것을 알 수 있다. 따라서, 이와 같은 시배선막을 이용하는 것에 의해 견직한 미세배선망을 재현성 좋게 효율적으로 형성할 수 있다.

실시예 8

표 8에 조성을 나타낸 시스퍼터 타겟을 각각 실시예 4와 같이 제작한 후, 실시예 4와 동일조건으로 스퍼터성막하여 각각 시배선막을 얻었다. 이러한 각 시배선막의 특성을 실시예 1과 같이 측정, 평가했다.

그 결과를 표 8에 나타낸다.

[표 8]

시료No	타겟조성		Al스퍼터막의 특성평가결과		
	금속간화합물형성원소량 (원자비)	H량+1 (원자비)	비저항 ($\mu\Omega\text{cm}$)	열처리후의 히로 크밀도+2	에칭잔사+3
실시예8	1 Al-1.4%Y	300ppm	5.4	⊙	있음
	2 Al-3.2%Zr	50ppm	6.9	⊙	있음
	3 Al-2.1%La	720ppm	4.8	⊙	있음
	4 Al-1.1%Ce	400ppm	8.8	⊙	있음
	5 Al-7.9%Nd	190ppm	6.5	⊙	있음
	6 Al-2.2%Nd	300ppm	5.3	⊙	있음
	7 Al-2.8%Nd	800ppm	5.7	○	있음
비교예8	1 Al-45%Y	210ppm	28.4	⊙	있음
	2 Al-2.2%Zr	0.004ppm	3.9	⊙	있음
	3 Al-51%La	30ppm	31.2	⊙	있음
	4 Al-0.0005%Ce	7500ppm	3.1	x	없음
	5 Al-80%Nd	15ppm	41.3	⊙	있음

실시예 9

우선, Al에 대하여 0.3원자%(2중량%)의 Ta를 첨가한 원료를 고주파 유도용해(진공용해)하고, 용해시에 O_2 를 버블링하여 산소를 투입했다. 산소의 투입량은 임곗값의 0량미 Ta량에 대해 10원자ppm(300중량ppm)이 되도록 설정했다. 이와 같이 하여 제작한 목적조성의 임곗에 대해 열간압연 및 기계가공을 실시하고, 직경 127mm×두께 5mm의 Al스퍼터 타겟을 얻었다.

이와 같이 하여 얻은 Al스퍼터 타겟을 이용하여 배압 $1 \times 10^{-4}\text{Pa}$, 출력 0.200W, 스퍼터시간 2분의 조건으로 직경 5인치의 유리기판상에 회전성막하여 두께 350nm의 Al막을 성막했다. 이 Al막에 패턴닝 및 드라이에칭을 실시하고, 또 573K로 열처리를 실시한 후, 비저항, 히로크밀도, 에칭잔사의 유무를 측정평가했다. 이러한 결과를 표 9에 나타낸다. 또, 에칭잔사의 평가시험은 BCl_3+Cl_2 의 혼합가스를 에칭가스로 이용하여 실행했다.

또, 본 발명과 비교예로서, Ta 및 O를 첨가하지 않고 제작한 Al스퍼터 타겟(비교예 9-1)과, O를 첨가하지 않은 것 이외에는 실시예 9와 동일조건으로 제작한 Al스퍼터 타겟(비교예 9-2)을 이용하여 각각 마찬가지로 Al막을 스퍼터 성막했다. 그리고, 이러한 Al막에 대해서도 실시예 9와 같이 특성을 평가했다. 이러한 결과를 아울러 표 9에 나타낸다.

[표 9]

	타겟조성		Al스퍼터막의 특성평가결과		
	첨가원소량	O량+1	비저항 ($\mu\Omega\text{cm}$)	열처리후의 히로 크밀도+2	에칭잔사+3
실시예 9	Al-0.3at%Ta	10ppm	3.3	⊙	있음
비교예 9-1	Al	없음	3.1	x	없음
비교예 9-2	Al-0.3at%Ta	없음	3.2	⊙	있음

표 9에서 알 수 있는 바와 같이 실시예 9의 Al배선막은 내히로크성 및 에칭성이 우수한 것을 알 수 있다. 따라서, 이와 같은 Al배선막을 이용하는 것에 의해 견전한 미세배선망을 재현성 좋게 형성하는 것이 가능하다.

실시예 10

각종 원소를 이용한 Al타겟(표 10에 조성을 나타낸다)을, 각각 실시예 9와 같이 제작한 후, 실시예 9와 동일조건으로 스퍼터성막하여 각각 Al배선막을 얻었다.

이러한 각 Al배선막의 특성을 실시예 1과 같이 측정, 평가했다. 또, 시료No 5~6의 Al배선막에 대해서는 실시예 3과 같이 알칼리용액중에 있어서 IT0전극과의 반응성도 측정, 평가했다. 그 결과를 표 10에 나타낸다. 또, 표 10중의 비교예 10은 첨가원소량을 본 발명의 범위외로 한 것이다.

[표 10]

시료 No	타겟 조성		Al스퍼터막의 특성평가결과			
	금속간화합물형성 원소량(원자비)	0량+1 (원자비)	비저항 ($\mu\Omega\text{cm}$)	열처리후의 히로 크말도*2	예칭전사*3	ITO와의 반응성*4
실시예 10	1	Al-1.1%Er	190ppm	4.7	⊗	없음
	2	Al-23%Th	70ppm	16.5	⊗	없음
	3	Al-19.2%Sr	920ppm	17.3	⊗	없음
	4	Al-1.4%Zr	90ppm	4.2	⊗	없음
	5	Al-1.2%Si	130ppm	4.6	⊗	○
	6	Al-1.7%Ti	250ppm	5.3	⊗	○
	7	Al-0.9%Ti	90ppm	4.1	⊗	-
	8	Al-0.7%Ti	5000ppm	4.3	⊗	-
비교예 10	1	Al-36.5%Er	20ppm	18.2	⊗	있음
	2	Al-0.4%Th	0.007ppm	3.2	○	있음
	3	Al-0.6%Sr	0.003ppm	3.9	○	있음
	4	Al-38.1%Zr	340ppm	23.6	⊗	있음
	5	Al-0.0005%Si	29000ppm	3.4	x	있음
	6	Al-32.8%Ti	450ppm	26.5	⊗	있음

실시예 11

우선, Al에 대해 0.28원자%(2중량%)의 Pt를 첨가한 원료를 고주파 유도용해(진공용해)하고, 용해시에 N₂를 버블링하여 질소를 투입했다. 질소의 투입량은 임피던스의 N량이 Pt량에 대해 19원자ppm(500중량ppm)이 되도록 설정했다. 이와 같이 하여 제작한 목적조성의 임피던스에 대해 열간압연 및 기계가공을 실시하고, 직경 127mm×두께 5mm의 Al스퍼터 타겟을 얻었다.

이와 같이 하여 얻은 Al스퍼터 타겟을 이용하여 배압 $1 \times 10^{-4}\text{Pa}$, 출력 200W, 스퍼터시간 2분의 조건으로 직경 5인치의 유리기판상에 회전성막하여 두께 350nm의 Al막을 성막했다. 이 Al막에 패터닝 및 드라이에칭을 실시하고, 또 573K로 열처리를 실시한 후, 비저항, 히로크말도, 예칭전사의 유무를 측정평가했다. 이러한 결과를 표 11에 나타낸다. 또, 예칭전사의 평가시험은 $\text{BCl}_3 + \text{Cl}_2$ 의 혼합가스를 예칭가스로 이용하여 실행했다.

또, 본 발명과 비교예로서 Pt 및 N을 첨가하지 않고 제작한 Al스퍼터 타겟(비교예 11-1)과, N을 첨가하지 않은 것 이외에는 실시예 11과 동일조건으로 제작한 Al스퍼터 타겟(비교예 11-2)을 이용하여 각각 같은 Al막을 스퍼터성막했다. 그리고, 이러한 Al막에 대해서도 실시예 11과 마찬가지로 특성을 평가했다. 이러한 결과를 아울러 표 11에 나타낸다.

[표 11]

	타겟 조성		Al스퍼터막의 특성평가결과		
	첨가원소량	N량+1	비저항 ($\mu\Omega\text{cm}$)	열처리후의 히로 크말도*2	예칭전사*3
실시예 11	Al-0.28at%	19ppm	3.4	⊗	없음
비교예 11-1	Al	없음	3.1	x	있음
비교예 11-2	Al-0.28at%	없음	3.2	○	있음

표 11에서 알 수 있는 바와 같이 실시예 11의 Al배선막은 내히로크성 및 예칭성이 우수한 것을 알 수 있다. 따라서, 이와 같은 Al배선막을 이용하는 것에 의해 건전한 미세배선망을 재현성 좋게 형성하는 것이 가능하게 된다.

실시예 12

각종 원소를 이용한 Al타겟(표 12에 조성을 나타냄)을 각각 실시예 11과 같이 제작한 후, 실시예 11과 동일조건으로 스퍼터성막하여 각각 Al배선막을 얻었다. 이러한 각 Al배선막의 특성을 실시예 1과 같이 측정, 평가했다. 또, 표 12중의 비교예 12는 첨가원소량을 본 발명의 범위외로 한 것이다.

[표 12]

시료 N			시스터막의 특성평가결과			
0	타겟조성 금속간화합물형성원소량 (원자비)	N량+1 (원자비)	비저항 ($\mu\Omega\text{cm}$)	열처리후의 히로 크밀도*2	예칭잔사*3	
실 시 예 1 2	1	Al-1.8%Sc	660ppm	4.7	◎	있음
	2	Al-2.2%La	330ppm	4.4	◎	있음
	3	Al-1.3%Ce	910ppm	4.9	◎	있음
	4	Al-2.4%Nd	420ppm	5.1	◎	있음
	5	Al-2.8%Sm	70ppm	5.7	◎	있음
	6	Al-3.0%Bd	150ppm	5.4	◎	있음
	7	Al-4.5%Tb	220ppm	5.9	◎	있음
	8	Al-11%Dy	290ppm	6.3	◎	있음
	9	Al-1.2%Sc	300ppm	4.6	◎	있음
	10	Al-1.3%Sc	800ppm	4.8	◎	있음
비 교 예 1 2	1	Al-32%Sc	310ppm	18.9	◎	있음
	2	Al-31%La	700ppm	27.8	◎	있음
	3	Al-0.0008%Ce	6000ppm	3.5	×	없음
	4	Al-0.0007%Nd	3200ppm	3.2	×	없음
	5	Al-34%Sm	3000ppm	21.2	◎	있음
	6	Al-36%Bd	7400ppm	22.6	◎	있음
	7	Al-21%Tb	0.003ppm	19.9	◎	있음
	8	Al-26%Dy	0.005ppm	25.6	◎	있음

산안정여용가능성

미상의 실시예로부터도 알 수 있는 바와 같이 본 발명의 배선막은 저저항인 것에 부가하여 내히르크성, 예칭성, ITO 등과의 전기화학반응의 방지성 등이 우수한 것이다. 따라서, 본 발명의 배선막을 이용함으로써 LCD의 신호선, 게이트선과 반도체 소자의 미세배선막 등을 견건하게 형성할 수 있다. 또, 본 발명의 스퍼터터전에 의하면 상기한 바와 같은 저저항의 배선막을 재현성 좋게 성막할 수 있고, 또 스퍼터터스에 있어서 더스트발생을 억제하는 것이 가능하게 된다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

Al과 금속간 화합물을 형성하는 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택할 수 있는 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Si으로 이루어진 것을 특징으로 하는 배선막.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

Al과 상기 제 1 원소와의 금속간 화합물이 균일하게 미세석출되는 것을 특징으로 하는 배선막.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 원소는 Al에 대한 고용도가 1.0중량% 이하인 것을 특징으로 하는 배선막.

청구항 4

Al보다 표준전극전위가 높은 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Si으로 이루어진 것을 특징으로 하는 배선막.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 원소는 Al과 금속간 화합물을 형성하는 원소인 것을 특징으로 하는 배선막.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 원소는 H인 것을 특징으로 하는 배선막.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 H를 500중량ppm 이하의 범위로 함유하는 것을 특징으로 하는 배선막.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 원소 및 Al과 상기 제 1 원소와의 금속간 화합물의 적어도 한쪽이 균일하게 미세석출되는 것을 특징으로 하는 배선막.

청구항 9

Y, Sc, La, Ce, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Er, Th, Sr, Ti, Zr, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Tc, Re, Fe, Co, Ni, Pd, Ir, Pt, Cu, Ag, Au, Cd, Si, Pb 및 B로부터 선택된 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소량에 대해 0.01 원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Al으로 이루어진 것을 특징으로 하는 배선막.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 원소 및 Al과 상기 제 1 원소와의 금속간 화합물의 적어도 한쪽이 균일하게 미세석출되는 것을 특징으로 하는 배선막.

청구항 11

Al과 금속간 화합물을 형성하는 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Al으로 이루어진 것을 특징으로 하는 스퍼터 타겟.

청구항 12

Al보다 표준전극전위가 높은 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소량에 대해 0.01원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Al으로 이루어진 것을 특징으로 하는 스퍼터 타겟.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 원소는 Al과 금속간 화합물을 형성하는 원소인 것을 특징으로 하는 스퍼터 타겟.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 원소는 H인 것을 특징으로 하는 스퍼터 타겟.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 H를 500중량ppm 이하의 범위로 함유하는 것을 특징으로 하는 스퍼터 타겟.

청구항 16

Y, Sc, La, Ce, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Er, Th, Sr, Ti, Zr, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Tc, Re, Fe, Co, Ni, Pd, Ir, Pt, Cu, Ag, Au, Cd, Si, Pb 및 B로부터 선택된 적어도 1종의 제 1 원소를 0.001~30원자%와, C, O, N 및 H로부터 선택된 적어도 1종의 제 2 원소를 상기 제 1 원소량에 대해 0.01 원자ppm~50원자%를 포함하고, 남은 부분이 실질적으로 Al으로 이루어진 것을 특징으로 하는 스퍼터 타겟.

청구항 17

제 1 항, 제 4 항 또는 제 9 항에 기재되어 있는 배선막을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자부품.

도면

FIG 1

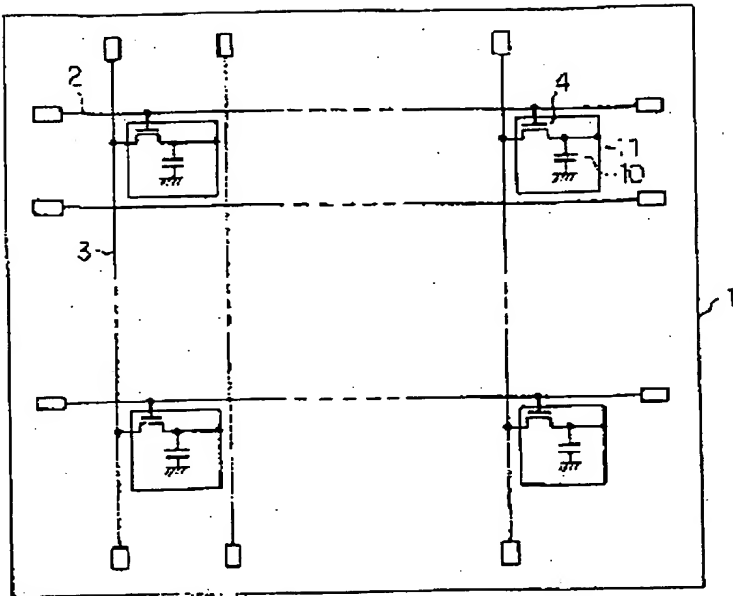
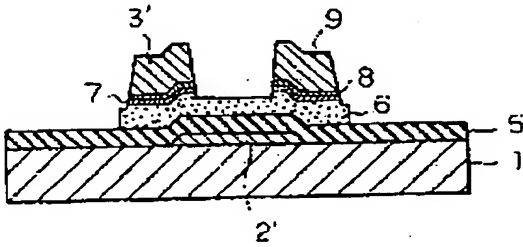
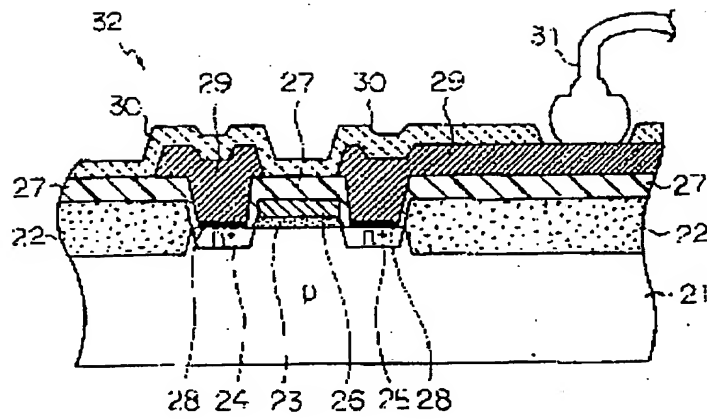


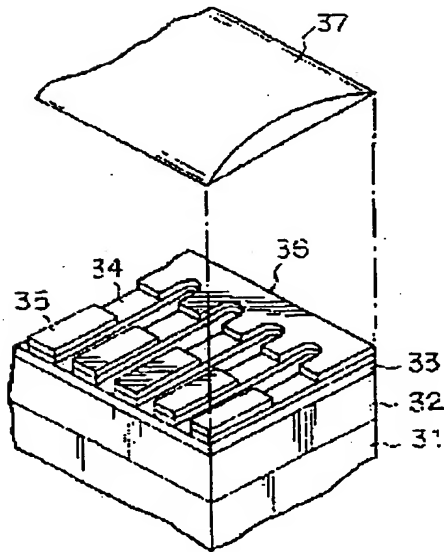
FIG 2



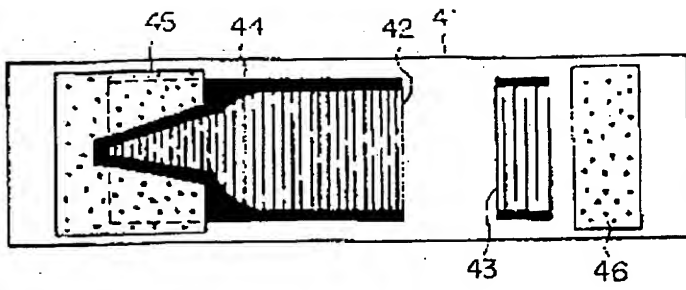
도 3



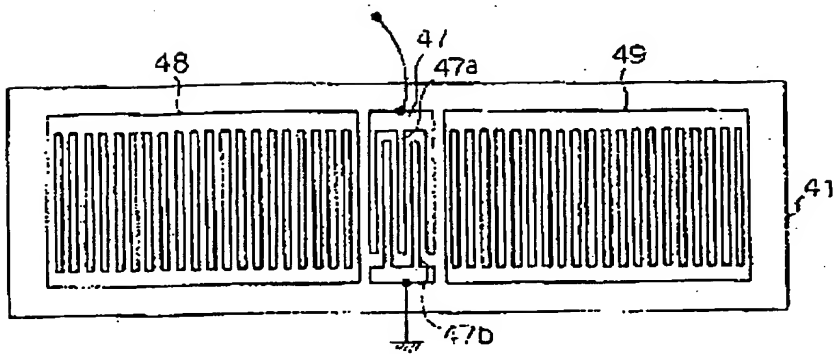
도 4



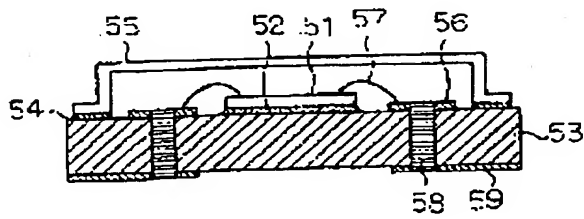
도 5

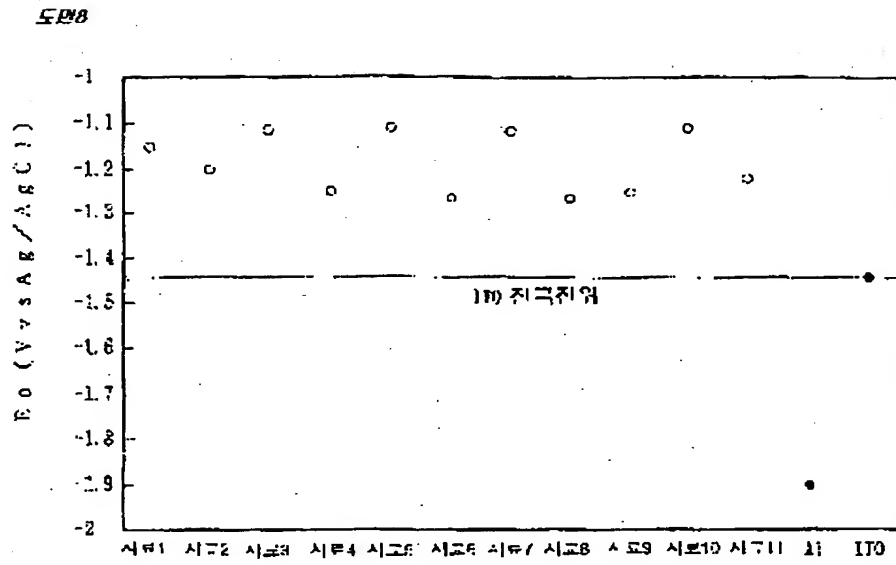


도 6



도 7





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.